

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-187468  
 (43)Date of publication of application : 24.09.1985

(51)Int.Cl.

B23K 9/06  
 B23K 9/12  
 B23K 9/16

(21)Application number : 59-041894

(22)Date of filing : 07.03.1984

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

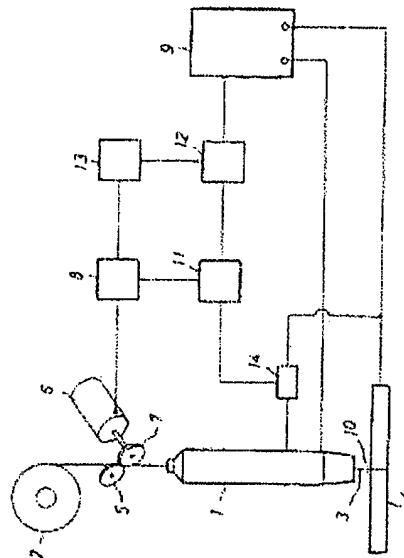
(72)Inventor : FUJIMURA HIROSHI  
 IDE EIZO

## (54) SHORT ARC WELDING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve stability of welding arc by detecting electrically short circuiting and separation of a droplet then controlling the varying intensity of welding current and controlling high and low wire feed speeds, the intermission of wire feeding, forward and backward revolutions, etc.

CONSTITUTION: A voltage decider 11 judges the short circuiting or separation of a molten metal from the information obtd. by a voltage detector 14 and outputs the signals corresponding respectively therewith to a motor controller 8 and a power source controller 12 in the stage of welding. The controller 8, triggered by the signal from the decider 11, controls the acceleration and deceleration of rotating speed of a motor 8 driving a feed roller 7 as well as the start, stop, forward revolution and backward revolution thereof according to the time set in a time setter 13. The controller 12, triggered by the signal from the decider 11, controls likewise a power source 9 to control the varying intensity of the welding current. The arc stability of short arc welding is thus improved.



## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭60-187468

⑥Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	序内整理番号	⑩公開 昭和60年(1985)9月24日
B 23 K 9/06		6577-4E	
9/12	105	7356-4E	
9/16		7727-4E	審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑪発明の名称 ショートアーク溶接法

⑪特願 昭59-41894  
 ⑪出願 昭59(1984)3月7日

⑪発明者 藤村 浩史 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内  
 ⑪発明者 井手 栄三 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内  
 ⑪出願人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号  
 ⑪復代理人 弁理士 光石 士郎 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

ショートアーク溶接法

## 2. 特許請求の範囲

溶滴の短絡及び離脱を電気的に検知し、溶接電流の強弱を制御するとともに、ワイヤ送給速度の高低、ワイヤ送給の断続、正転・逆転等の制御を行うようにしたことを特徴とするショートアーク溶接法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、ショートアーク溶接法に関するものである。

従来、ショートアーク溶接は第1図に示す装置にて成されていた。即ち、第1図は従来の溶接装置の構成を示す模式図であり、同図中、1は溶接トーチであり、この溶接トーチ1内にはワイヤリール2に巻回された溶接ワイヤ3が伸びしており、これの端部は図示の如く上記溶接トーチ1の下端部から突出して被溶接物4の上方へ臨んでいる。

ところで、上記溶接ワイヤ3は抑えローラ5とモータ6の出力軸端に直結された送給ローラ7とで挟持されており、モータ7にはこれの回転を制御するモータ制御器8が連結されている。又、前記溶接トーチ1と被溶接物4には図示の如く溶接電源9が接続されている。

而して、溶接電源9からの電圧は溶接トーチ1等を通じて溶接ワイヤ3と被溶接物4との間に印加されるため、両者間に溶接アーク10が発生し、これによつて溶接ワイヤ3と被溶接物4の一部が溶融し、被溶接物4の接合部に溶接ビードが形成される。この場合、溶接ワイヤ3が溶融消耗するにつれて該溶接ワイヤ3はモータ6の駆動による送給ローラ7の回転によつてワイヤリール2から送給されるため、溶接ワイヤ3と被溶接物4間に溶接アーク10が持続し、所要の溶接が完遂される。

尚、ガスシールドアーク溶接による場合は、図示しないノズルからCO<sub>2</sub>ガス、Arガス、Heガス成いはこれらの混合ガスを被溶接部に送給

し、溶融金属の酸化を防止して健全な溶接部を得るようしている。

以上説明した従来のショートアーク溶接法における溶接現象を第2図に基づいて説明するに、第2図上段(a)乃至(h)は溶接ワイヤ03の経時的な変化をその順に拡大して示したもの、同図(i), (j)に示すグラフはそれぞれ溶接電圧V、溶接電流Iの時間tに対する変化を示すものである。

而して、溶接ワイヤ03と被溶接物04との間には電圧Vが印加されているため、第2図(a)に示す如く両者間に溶接アーク010が発生し、この熱によつて溶接ワイヤ03が溶融し、溶融金属011が形成される。そして、この溶融金属011は時間経過と共に第2図(b), (c)に示すように成長するが、ショートアーク溶接の場合は、溶接電圧V、溶接電流I共に低目に設定されているため、溶融金属011は離脱飛行することなく第2図(h)に示す如く被溶接物04に接触し、溶接アーク010は消滅する。この場合、溶融金属011は第2図(e), (f)に示す如

3

の安定性を高めて溶接部の外観性の向上、溶接欠陥の発生防止等を図ることができるショートアーク溶接法を提供するにある。

斯かる目的を達成すべく本発明は、溶滴の短絡及び離脱を電気的に検知し、溶接電流の強弱を制御するとともに、ワイヤ送給速度の高低、ワイヤ送給の断続、正転、逆転等の制御を行うようにしたことをその特徴とする。

以下に本発明の好適一実施例を第3図及び第4図に基づいて説明する。

第3図は本発明方法を実施するための溶接装置の全体構成図、第4図は本発明方法における溶接現象を説明するための第2図と同様の図である。

まず、溶接装置の構成を第3図に基づいて説明するに、第1図に示した従来の溶接装置と同一要素については第3図において同一符号を付し、これらについての説明は省略する。

而して、本溶接装置は、第1図に示す従来の装置に電圧判定器11、溶接電源制御器12、

く表面張力等によつて被溶接物04側に移行するが、特に接触短絡により溶接電流Iが急激に増大するため溶融金属011は強力なビンチ力を受け、同図(g)に示す如く急激に溶接ワイヤ03から離脱してスパッタ012を発生し、このとき再び溶接アーク010が発生する。尚、以上の過程での溶接電圧Vは、第2図(i)に示す如く短絡が発生する(d)の状態で急激に低下し、溶接アーク010が再発生する(g)の状態で元の値に復帰する。

以上が従来のショートアーク溶接法においての溶接現象であるが、この方法によれば、溶接電流Iを通電した状態で溶融金属011の短絡移行を行うため、特にこれの離脱時(第2図(g)の状態)に多量のスパッタ012を発生し、このため溶接アーク010が不安定となり、溶接部の外観が著しく損われ、最悪の場合には溶接欠陥を生じていた。

本発明は上記不具合を有効に解消すべく成されたもので、その目的とする処は、溶接アーク

4

時間設定器13及び電圧検出器14を図示の如く組み込んだものである。

ところで、本溶接装置においても溶接電源からの電圧は溶接トーチ1等を通じて溶接ワイヤ3と被溶接物4との間に印加されるため、両者間に溶接アーク10が発生し、溶接ワイヤ3と被溶接物4の一部が溶融し、溶接部に溶接ビードが形成される。この場合、溶接ワイヤ3が溶融消耗するにつれて該溶接ワイヤ3はモータ6の駆動による送給ローラ7の回転によつてワイヤリール2から送給されるため、溶接ワイヤ3と被溶接物4間に溶接アーク10が持続し、溶接が進行する。

一方、溶接時には溶接電圧検出器14の情報から電圧判定器11は溶融金属の短絡又は離脱を判断し、これらの夫々に対応する信号をモータ制御器8と溶接電源制御器12に出力する。そして、モータ制御器8は電圧判定器11からの信号をトリガーとして時間設定器13に設定されている時間に基づいてモータ6の回転速度

増減、発進、停止、正転逆転の制御を行う、同じく溶接電源制御器12も電圧判定器11からの信号をトリガーとして時間設定器13に設定されている時間に基づいて溶接電源9を制御することによつて、溶接電流の強弱を制御する。

次に本発明方法における溶接現象を第4図に基づいて説明するに、同図上段(a)乃至(h)は溶接ワイヤ3の経時的な変化をその間に拡大して示したもの、同図(i), (j), (k)に示すグラフはそれぞれ溶接電圧V、溶接電流I、ワイヤ送給速度vの時間tに対する変化を示すものであり、ワイヤ速度vは正側を被溶接物4に向かう方向とし、負側を被溶接物4から遠ざかる方向とした。

而して、第4図(a), (b), (c)では溶接ワイヤ3は被溶接物4に向かつて送給され、通常の溶接電流下で溶接アーク10が発生するが、同図(d)では溶融金属15が被溶接物4と短絡するために溶接アーク10が消滅し、図示の如く溶接電圧Vが急激に低下する。この電圧変化は第3図に示す電圧検出器14によつて検出され、電圧

び溶接電圧Vを増大させることにより、第4図(g)に示す如く溶接アーク10を再発生させ、t<sub>1</sub>時間後に溶接ワイヤ3の送給を正転させれば、溶接を持続させることができる。

以上のような制御により、第4図(f)に示す溶融金属15の離脱移行時には微小な溶接電流しか流れていないため、スパッタの発生を抑制することができ、溶接アークの安定性を高めて溶接部の外観性向上、溶接欠陥の発生防止を図ることができる。

以上の説明で明らかな如く本発明によれば、溶滴の短絡及び離脱を電気的に検知し、溶接電流の強弱を制御するとともに、ワイヤ送給速度の高低、ワイヤ送給の断続、正転逆転等の制御を行うようにしたため、溶接アークの安定性を高めて溶接部の外観性の向上、溶接欠陥の発生防止を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来例に係る溶接装置の構成図、第2図(a)～第2図(h)は従来の溶接方法における溶

判定器11によつて短絡発生時期が判定される。そして、電圧判定器11はこの判定に基づいて溶接電源制御器12に信号を送り、該溶接電源制御器12を通じて図示の如く溶接電流Iを低下させる。これと同時にモータ制御器7も短絡の信号を受け取り、時間設定器13に設定されている時間t<sub>1</sub>経過後、溶接ワイヤ3の送給方向を逆転させる。このため溶融金属15は、第4図(f)に示す如く、溶接電流Iのピンチ効果によることなく、溶接ワイヤ3をその先端から離脱し、これは被溶接物4側へ移行する。

上記の如く溶融金属15が離脱移行すれば、溶接ワイヤ3と被溶接物4とは電気的に絶縁されるため、両者間の電圧は溶接電源9の無負荷電圧に等しくなつて急激に上昇する。このため、電圧検出器14を通じて電圧判定器11は溶融金属15の離脱移行時期を判定することができ、溶接電源制御器12及びモータ制御器8を通じて時間設定器13に設定されている時間に応じて短絡移行が発生し、t<sub>1</sub>時間後に溶接電流I及

接現象を説明するための図、第2図(i)はこのときの溶接電圧一時間特性を示すグラフ、第2図(j)はこのときの溶接電流一時間特性を示すグラフ、第3図は本発明方法を実施するための溶接装置の構成図、第4図(a)～第4図(h)は本発明方法における溶接現象を説明するための図、第4図(i)はこのときの溶接電圧一時間特性を示すグラフ、第4図(j)はこのときの溶接電流一時間特性を示すグラフ、第4図(k)はこのときのワイヤ送給速度一時間特性を示すグラフである。

図面中、

- 1は溶接トーチ、
- 2はワイヤリール、
- 3は溶接ワイヤ、
- 4は被溶接物、
- 5は押えローラ、
- 6はモータ、
- 7は送給ローラ、
- 8はモータ制御器、
- 9は溶接電源、

10は溶接アーク、  
 11は電圧判定器、  
 12は溶接電源制御器、  
 13は時間設定器、  
 14は電圧検出器、  
 15は溶融金属である。

特許出願人

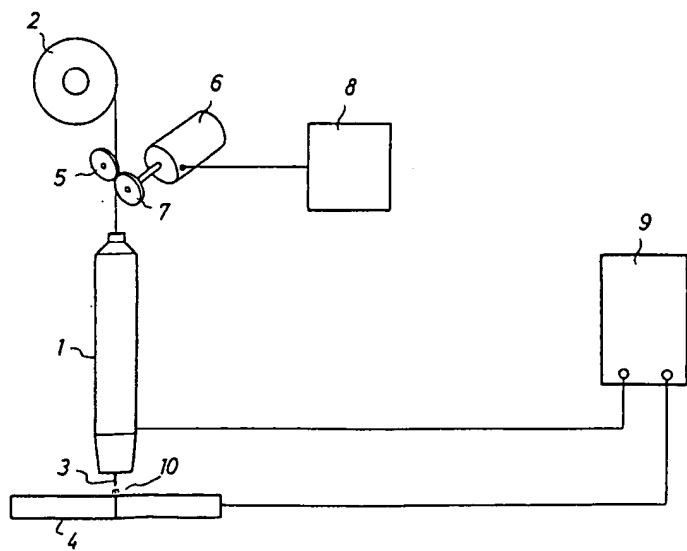
三菱重工業株式会社

復代理人

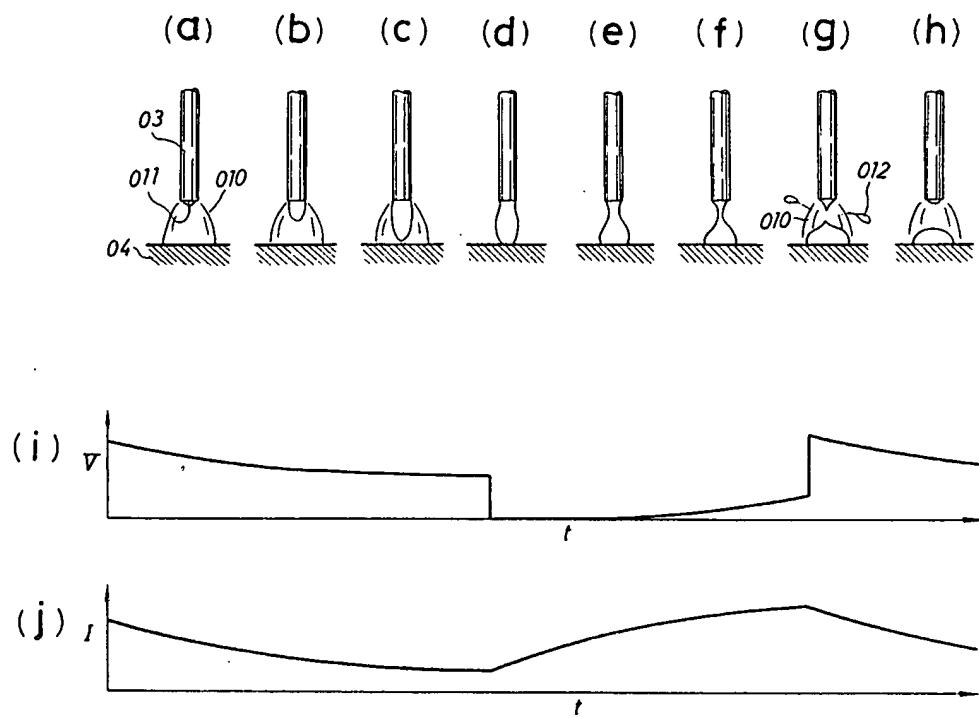
弁理士 光石士郎(他1名)

11

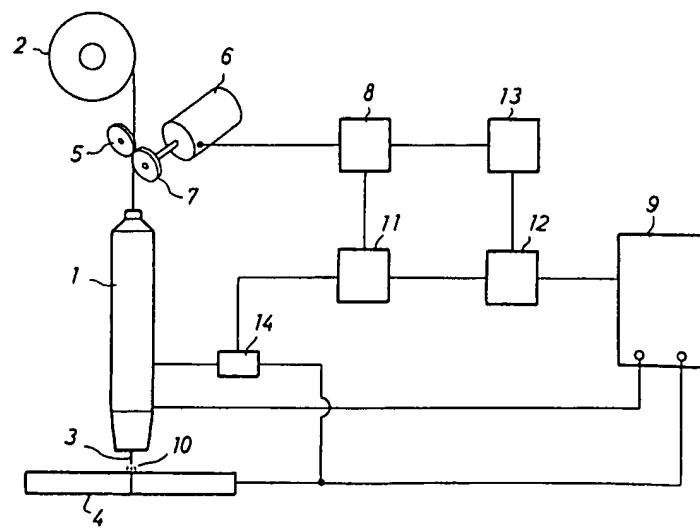
第1図



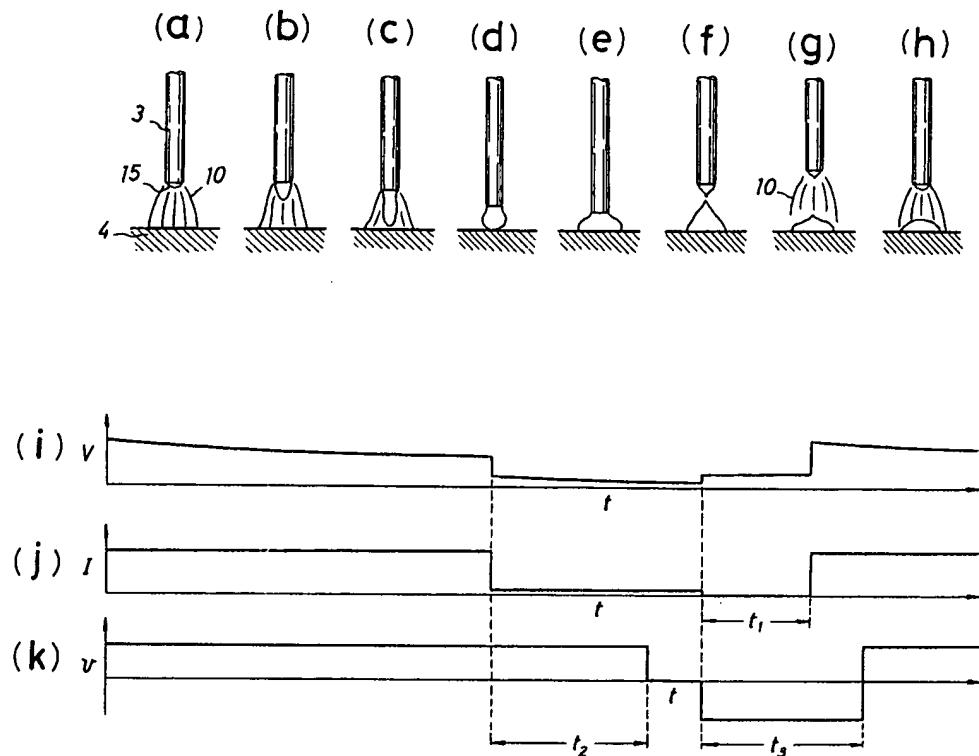
## 第 2 図



### 第 3 図



## 第4図



## 手 続 補 正 書 (方 式)

昭和 59 年 6 月 22 日

特 許 庁 長 官 殿

## 1. 事件の表示

昭和 59 年 特許願第 41894 号

## 2. 発明の名称

ショートアーク溶接法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(620) 三菱重工業株式会社

## 4. 復代理人

郵便番号 107

東京都港区赤坂一丁目9番15号

日本短波放送会館

電話 (583) 7058番

(5752) 弁理士 光石士郎



同 所

(7606) 弁理士 光石英俊



## 5. 補正命令の日付

昭和 59 年 5 月 8 日 (発送日: 昭和 59 年 5 月 29 日)



## 6. 補正の対象

明細書の「図面の簡単な説明」の備。

## 7. 補正の内容

明細書の第 10 頁第 9 行目に記載する「第 4

図 (b)」を「第 4 図 (i)」と補正する。